

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-95201

(P2001-95201A)

(43)公開日 平成13年4月6日(2001.4.6)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 2 K 5/22  
3/50

識別記号

F I

H 0 2 K 5/22  
3/50

テマコト\* (参考)

5 H 6 0 4  
A 5 H 6 0 5

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平11-270035

(22)出願日 平成11年9月24日(1999.9.24)

(71)出願人 000003470

豊田工業株式会社

愛知県刈谷市朝日町1丁目1番地

(72)発明者 山口 茂利

愛知県刈谷市朝日町1丁目1番地 豊田工業株式会社内

(74)代理人 100095795

弁理士 田下 明人 (外1名)

Fターム(参考) 5H604 AA08 BB01 BB07 BB17 CC01

CC02 CC11 DB01 PE06 QA08

QB03

5H605 AA08 AA13 BB05 CC01 CC05

EC05 EC08 GG02 GG06 GG18

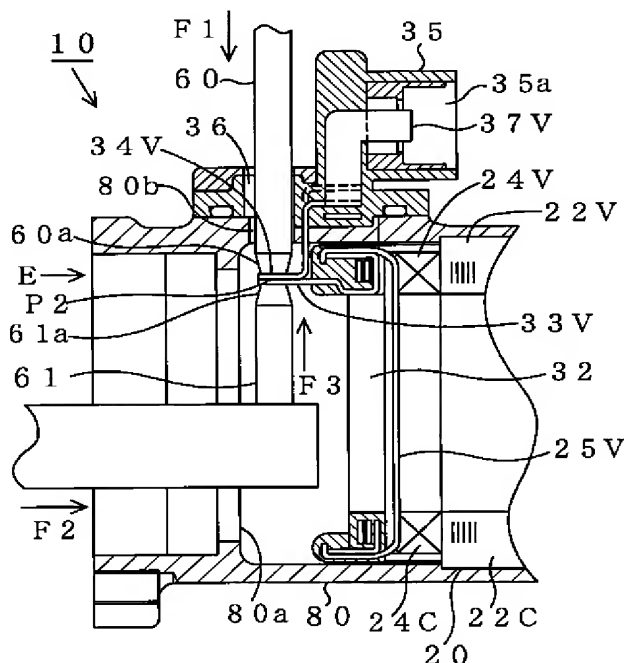
GG20

(54)【発明の名称】 モータの結線方法

(57)【要約】

【課題】 電機子巻線と、モータハウジングの外部に設けられたコネクタなどを電気的接続するための作業の効率および結線の信頼性を高めることができるモータの結線方法を実現する。

【解決手段】 舵取機構10を構成するチューブハウジング80の内部にはブラシレスDCモータ20が装着されている。V相の電機子巻線の端部24Vと、C相の電機子巻線の端部24Cとは、バスバーモジュール32により一体的にモジュール化されたバスバー25Vによって接続されており、バスバー25Vはモジュール化された第1の端子バー33Vと接続されている。チューブハウジング80の外面に取付けられたコネクタモジュール35には第1の端子バー33Vと接触する第2の端子バー34Vが一体的にモジュール化されている。そして、第1の電極60を窓36および孔80bから挿通し、第2の電極61を開口端部80aから挿通し、溶接対象箇所P1をヒュージング溶接する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 モータハウジング内部の電機子巻線と電氣的に接続された第1の導体と、  
この第1の導体を前記モータハウジングの内部の所定位置に位置決めする第1の位置決め部材と、  
前記モータハウジングの外部に設けられており、第2の導体を保持するとともに、前記第2の導体の先端が、前記モータハウジングの内部において位置決めされた前記第1の導体と接触するように位置決めする第2の位置決め部材と、  
を用い、前記第1および第2の導体を前記モータハウジングの内部において相互に接触するように配置し、前記第1および第2の導体を上記接触する部位において相互に溶接することを特徴とするモータの結線方法。

【請求項2】 前記モータハウジングには、溶接用の第1の電極を挿入する孔が貫通形成されており、  
前記孔から溶接用の第1の電極を挿入し、前記モータハウジングの開口端部から溶接用の第2の電極を挿入し、  
それら第1および第2の電極によって前記第1および第2の導体を上記接触する部位において相互に溶接すること

【請求項3】 前記第1および第2の導体の先端は、それぞれモータの回転軸方向に延びていることを特徴とする請求項1または請求項2に記載のモータの結線方法。

【請求項4】 前記第1の位置決め部材は、複数の前記第1の導体を一体的に保持するものであり、前記第2の位置決め部材は、複数の前記第2の導体を一体的に保持するものであることを特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれか1つに記載のモータの結線方法。

【請求項5】 前記溶接は、ヒュージング溶接であることを特徴とする請求項1ないし請求項4のいずれか1つに記載のモータの結線方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、電機子鉄心に巻回された電機子巻線と、モータハウジングの外部に設けられたコネクタなどを電氣的に接続するためのモータの結線方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、上記モータとして、たとえば自動車などの車両に備えられた電動式動力舵取装置(EPS)に使用されるブラシレスDCモータが知られている。図5は、上記ブラシレスDCモータが装着されている舵取機構の一部断面説明図である。図6(A)は、図5に示す舵取機構に設けられたコネクタモジュールを上面(矢印Dで示す方向)から見た説明図であり、図6(B)は、図6(A)のA-A矢視断面図である。なお、図5は、U相、V相およびW相の中のV相の部分の一部断面を示す。図5に示すように、舵取機構100は、中空で略円筒形状のチューブハウジング80と、そ

のチューブハウジング80に連結されたエンドハウジング95とを備えており、チューブハウジング80の内部には、ブラシレスDCモータ90が装着されている。ブラシレスDCモータ90は、電機子巻線91Vが巻回された電機子鉄心92Vと、電機子鉄心92Vの内周面に設けられたリング磁石93とを有する。リング磁石93の内側には、モータシャフト81が挿通されており、そのモータシャフト81の内側には、図示しないラックシャフトが挿通されており、ラックシャフトの回転トルク(操舵トルク)をブラシレスDCモータ90の回転トルクによって補助する構成となっている。

【0003】電機子鉄心92Vの長手方向の端部には、電機子巻線91Vの絶縁を行うための合成樹脂製のエンドフォーム94Vが形成されており、そのエンドフォーム94Vには、V相の電機子巻線91Vを外部に導出するための端子83Vの端部が埋設されており、その端子83Vの先端には、板状のターミナル84Vの下端が銀ロ付けされている。ターミナル84Vの上端は、チューブハウジング80の外面に取付けられた端子台85の内部に突出しており、その突出した部分には、図示しないモータコントローラに接続された口出し線87Vが銀ロ付けされている。また、図6(B)に示すように、U相の電機子巻線の端末に銀ロ付けされた端子83Uは、ターミナル84Uによって口出し線87Uに銀ロ付けされており、W相の電機子巻線の端末に銀ロ付けされた端子83Wは、ターミナル84Wによって口出し線87Wに銀ロ付けされている。さらに、端子台85は、その両端部にそれぞれ挿通されたボルト88によってチューブハウジング80の外面に締付け固定されている。

【0004】次に、U相、V相およびW相の各電機子巻線と、各口出し線87U、87V、87Wとの結線方法について説明する。まず、端子台85およびエンドハウジング95(図5)を取り付ける前に、ターミナル84Uをチューブハウジング80の内部に差し込み、ターミナル84Uの下端と端子83Uとの位置合わせを行い、図5において矢印Cで示す方向から銀ロ付け用工具を挿入して両者を銀ロ付けする。次に、ターミナル84Vおよびバスバー83V、ターミナル84Wおよび83Wについても同様の作業によって銀ロ付けする。そして、端子台85をボルト88(図6)によってチューブハウジング80の外面に締付け固定し、その端子台85に各口出し線87U、87V、87Wの先端をそれぞれ挿入し、端子台85に開口形成された窓86(図6(A))から中の状態を覗きながら、各口出し線87U、87V、87Wとターミナル84U、84V、84Wの上端とを位置合わせし、窓89から銀ロ付け用工具を挿入し(図5において矢印Dで示す方向)、各口出し線およびターミナルをそれぞれ銀ロ付けする。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上述した工程において何回も行われる位置合わせおよび銀ロー付けは、総て手作業で行うため、操舵機構100の生産効率を高めることができないという問題がある。また、各作業を自動化することも考えられるが、特に銀ロー付けには熟練を要するため、自動化が困難である。また、手作業の部分が多いため、位置合わせの誤差や銀ロー不足などの原因で接触不良やレアショートが発生する可能性も考えられる。なお、その他の接続方法として、電機子巻線にリード線を接続し、それをチューブハウジング80に貫通形成された孔から外部へ引き出す方法、電機子巻線の端末に端子台を取り付け、外部からチューブハウジング80に挿通された端子と上記端子台とをネジ止めする方法などが知られているが、リード線の外部への引き出しや端子のネジ止めなどの自動化は困難である。

【0006】そこで、この発明は、上述した諸問題を解決するためになされたものであり、電機子巻線と、モータハウジングの外部に設けられたコネクタなどを電気的に接続するための作業の効率および結線の信頼性を高めることができるモータの結線方法を実現することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段、作用および発明の効果】この発明は、上記目的を達成するため、請求項1ないし請求項5に記載の発明では、モータハウジング内部の電機子巻線と電気的に接続された第1の導体と、この第1の導体を前記モータハウジングの内部の所定位置に位置決めする第1の位置決め部材と、前記モータハウジングの外部に設けられており、第2の導体を保持するとともに、前記第2の導体の先端が、前記モータハウジングの内部において位置決めされた前記第1の導体と接触するように位置決めする第2の位置決め部材とを用い、前記第1および第2の導体を前記モータハウジングの内部において相互に接触するように配置し、前記第1および第2の導体を上記接触する部位において相互に溶接するという技術的手段を用いる。

【0008】つまり、第1および第2の導体は、それぞれ第1の位置決め部材、第2の位置決め部材によってモータハウジングの内部において相互に接触するように位置決めされるため、従来のような位置決め作業を省くことができるので、電機子巻線と、モータハウジングの外部に設けられたコネクタなどを電気的に接続する作業の効率を高めることができる。しかも、位置決め部材を用いることにより、目測で位置決めする場合よりも位置決め精度を高めることができるため、接続不良やレアショートなどの発生を減少させることができる。

【0009】請求項2に記載の発明では、請求項1に記載のモータの結線方法において、前記モータハウジングには、溶接用の第1の電極を挿入する孔が貫通形成されており、前記孔から溶接用の第1の電極を挿入し、前記

モータハウジングの開口端部から溶接用の第2の電極を挿入し、それら第1および第2の電極によって前記第1および第2の導体を上記接触する部位において相互に溶接するという技術的手段を用いる。

【0010】つまり、既に位置決めが完了した状態で溶接を行うことができるため、溶接用の第1の電極を上記孔からモータハウジングの内部へ挿入し、溶接用の第2の電極を上記開口端部から挿入し、第1および第2の導体を相互に溶接するという方法を用いれば、溶接を自動化することができる。そして、溶接を自動化することにより、モータ結線の作業効率をより一層高めることができる。また、溶接を自動化すれば、手作業で接続する場合よりも、常に高い品質で接続することが可能となるため、接続不良やレアショートなどの発生を減少させることができる。

【0011】請求項3に記載の発明では、請求項1または請求項2に記載のモータの結線方法において、前記第1および第2の導体の先端は、それぞれモータの回転軸方向に延びているという技術的手段を用いる。

【0012】つまり、第1および第2の導体の先端は、それぞれモータの回転軸方向に延びているため、たとえば、モータハウジングに貫通形成された孔から溶接用の第1の電極をモータの回転軸と直交するようにモータハウジングの内部に挿入することにより、その第1の電極を第1および第2の導体の接触部分の一方の面に押し付けることができる。また、モータハウジングの開口端部から溶接用のL型の第2の電極を挿入することにより、その第2の電極の先端を第1および第2の導体の接触部分の他方の面に押し付けることができる。そして、第1および第2の電極によって上記接触部分を挟んで溶接することができる。特に、モータハウジングは、強度低下を防止するために大きな孔を穿設することができないが、上記の方法を用いれば、モータハウジングの孔から挿入する第1の電極は、その挿入方向と、第1および第2の導体の接触部分を押圧する方向とを同一にすることができるため、棒状のものをを用いることができるので、上記孔を極力小さくすることができる。また、モータハウジングの開口端部は、本来より、ある程度の大きさがあるため、上記L型の電極を挿入することができる。

【0013】請求項4に記載の発明では、請求項1ないし請求項3のいずれか1つに記載のモータの結線方法において、前記第1の位置決め部材は、複数の前記第1の導体を一体的に保持するものであり、前記第2の位置決め部材は、複数の前記第2の導体を一体的に保持するものであるという技術的手段を用いる。

【0014】つまり、複数の第1の導体を一体的に保持することにより、各第1の導体のそれぞれを一度に位置決めすることができる。また、同様に複数の第2の導体を一体的に保持することにより、各第2の導体のそれぞれを一度に位置決めすることができる。したがって、複

数相のモータであって複数の電機子巻線を結線する必要のある場合であっても、結線の作業効率をより一層高めることができる。

【0015】請求項5に記載の発明では、請求項1ないし請求項4のいずれか1つに記載のモータの結線方法において、前記溶接は、ヒュージング溶接であるという技術的手段を用いる。

【0016】つまり、ヒュージング溶接は、溶接対象物を加圧および加熱を行って溶接する技術であるため、スポット溶接よりも小さい加圧力で溶接できるため、車両の舵取機構を構成するチューブハウジングの内部のような狭い空間内で大きな加圧力を使用できない箇所であっても溶接をすることができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施形態に係るモータの結線方法について図を参照して説明する。なお、この実施形態では、この発明の実施形態に係るモータの結線方法の適用対象となるモータとして、自動車などの車両に備えられた電動式動力舵取装置(EPS)に使用されるブラシレスDCモータを例に挙げて説明する。また、図5および図6に示した従来の舵取機構100と共通する構成については同じ符号を用いるものとし、その共通部分の説明を簡略化する。図1は、上記ブラシレスDCモータが装着された舵取機構の断面説明図であり、図2は、図1のB-B矢視断面図である。図3は、第1の端子バー33Vおよび第2の端子バー34Vを溶接する様子を示す説明図であり、図4は、図3に示す様子を図3において矢印Eで示す方向から見た説明図である。

【0018】〔舵取機構の構造〕最初に、舵取機構の構造について説明する。図1に示すように、舵取機構100は、チューブハウジング80と、そのチューブハウジング80に連結されたエンドハウジング54とを備えており、チューブハウジング80の内部には、ブラシレスDCモータ20が装着されている。ブラシレスDCモータ20は、電機子鉄心22Vと、この電機子鉄心22Vの内側に設けられたリング磁石23とを有する。リング磁石23の内側には、モータシャフト81が挿通され、モータシャフト81にリング磁石23が固定されており、そのモータシャフト81は、軸受52に回転自在に軸止されている。モータシャフト81の内側には、ラックシャフト53が挿通されており、ラックシャフト53は、複数のボール51をネジ溝内に有するボールネジナット50に挿通されている。つまり、ラックシャフト53の回転トルクをブラシレスDCモータ20の回転トルクによって補助する構成となっている。

【0019】図3に示すように、電機子鉄心22Vの長手方向の端部には、電機子鉄心22Vに巻回されたV相の電機子巻線の端部24Vが形成されており、その端部24Vからは、V相の電機子巻線の端末(図示しない)

が導出されている。また、中性点用のC相を構成する電機子鉄心22Cの長手方向の端部には、電機子鉄心22Cに巻回されたC相の電機子巻線の端部24Cが形成されており、その端部24Cからは、C相の電機子巻線の端末(図示しない)が導出されている。それら両端末は、V相用のバスバー25Vによって電氣的に接続されており、そのバスバー25Vは、バスバーモジュール32によってモジュール化されている。バスバーモジュール32は、U相、V相およびW相の各相間と、各相およびC相間とを電氣的接続する複数のバスバーを合成樹脂によって所定の位置関係となるように一体的に保持(以下、モジュール化という)されており、図4に示すように、各電機子鉄心のエンドフォーム上を覆うリング状に形成されている。

【0020】図3に示すように、バスバーモジュール32の内部には、バスバー25Vの先端と電氣的接続された第1の端子バー33Vがモジュール化されている。第1の端子バー33Vは、導電性の板状部材を折り曲げ形成して構成されており、その基端がバスバーモジュール32の内部において略U字形状に折り返されており、その先端は、板面を上にしてバスバーモジュール32からチューブハウジング80の開口端部80aに向けて、かつ、ブラシレスDCモータ20の回転軸方向に延びている。また、図2に示すように、チューブハウジング80の外面には、コネクタモジュール35が、ボルト40によって取付けられており、そのコネクタモジュール35の内部には、図3に示すように、板状部材の両端が互いに逆方向に略直角に折り曲げ形成された第2の端子バー34Vの上端がモジュール化されている。第2の端子バー34Vの下端は、その板面を上にして上記第1の端子バー33Vと同じ方向に向けて延びており、第1の端子バー33Vの下面は、第2の端子バー34Vの上面と接触し、溶接対象箇所P2を形成している。また、図2に示すように、U相用の第1の端子バー33Uおよび第2の端子バー34U、W相用の第1の端子バー33Wおよび第2の端子バー34Wもそれぞれ先端の板面同士を接触させて、溶接対象箇所P1、P3をそれぞれ形成している。さらに、図2に示すように、各第2の端子バー34U、34V、34Wの上端34U1、34V1、34W1は、コネクタモジュール35に開口形成された空間35aに突出しており、それらにモータコントローラ(図示しない)に接続された口出し線がそれぞれ接続される。たとえば、図3に示すように、V相には、口出し線37Vが接続される。また、チューブハウジング80の外面には、ヒュージング溶接用の第1の電極60(図3、図4)を溶接対象箇所P1、P2、P3に挿通するための例えば楕円形の孔80bが貫通形成されており(図1、図3)、コネクタモジュール35には、第1の電極60を挿通するための窓36が、孔80bと連通する位置に貫通形成されている。

【0021】〔結線方法〕次に、第1および第2の端子バーの結線方法について説明する。なお、ここではV相の電機子巻線と電氣的接続された第1の端子バー33Vと、第2の端子バー34Vを結線する場合を例に挙げて説明する。

(工程1) まず、ブラシレスDCモータ20およびラックシャフト53をチューブハウジング80に収容する作業、およびエンドハウジング54をチューブハウジング80に連結する作業を行う前に、ブラシレスDCモータ20の各電機子巻線の端部にバスバーモジュール32をヒュージング溶接する。

(工程2) 次に、上記のバスバーモジュールと各電機子巻線とを一体化したものをチューブハウジング80内の所定箇所に収容固定する。

(工程3) 次に、チューブハウジング80の外面にコネクタモジュール35をボルト40によって取付ける。これにより、図4に示すように、第1および第2の端子バーは、それぞれ相互に接触し、溶接対象箇所P2を形成する。

(工程4) 次に、チューブハウジング80を所定位置に固定した状態で溶接ロボットの第1のアーム(図示しない)に取付けられた棒状の第1の電極60を矢印F1で示す方向からコネクタモジュール35の窓36に挿通し、さらにチューブハウジング80の孔80bを介してチューブハウジング80の内部に挿通し、その下端60aを第1の端子バー34Vの上面に接触させる。これと同時に、溶接ロボットの第2のアーム(図示しない)に取付けられた先端がL字形の第2の電極61を矢印F2で示す方向から開口端部80aへ挿入し、その上端61aが第1の端子バー33Vの下方に到達したときに矢印F2方向への移動を停止し、矢印F3で示す方向へ上昇させ、上端61aを第2の端子バー33Vの下面に接触させる。

(工程5) 次に、第1の電極60および第2の電極61によって第1の端子バー34Vおよび第2の端子バー33Vを加圧しながら挟持し、両電極に電圧を印加し、第1の端子バー34Vおよび第2の端子バー33Vの溶接対象箇所P2を溶接する。

(工程6) 次に、窓36の開口部に蓋38を取付け、さらにその蓋38の上を合成樹脂によってポッティングする。なお、ここではV相の結線を例に挙げて説明したが、実際には、図2に示すように、溶接対象箇所は、近傍に並んでいるため、たとえば、溶接対象箇所P1、P2、P3の順に、あるいはその逆の順で溶接することにより、溶接工程の効率を高める。

【0022】以上のように、この実施形態に係るモータの結線方法を使用すれば、第1の端子バーおよび第2の端子バーは、それぞれバスバーモジュール32、コネクタモジュール35によってチューブハウジング80の内部において相互に接触するように位置決めされるため、

従来のような位置決め作業を省くことができるので、ブラシレスDCモータ20の結線作業の効率を高めることができる。しかも、常に定位置に位置決め固定できるため、目測で位置決めする場合よりも位置決め精度を高めることができるため、接続不良やレアショートなどの発生を減少させることができる。また、バスバーモジュール32は、3相分の第1の端子バーをモジュール化しているため、各第1の端子バーを一度に位置決めすることができる。また、同様にコネクタモジュール35は、3相分の第2の端子バーをモジュール化しているため、各第2の端子バーを一度に位置決めすることができる。したがって、結線の作業効率をより一層高めることができる。

【0023】さらに、溶接ロボットを使用してヒュージング溶接を自動的に行うことができるため、手作業で接続する場合よりも、常に高い品質で接続することが可能となるため、接続不良やレアショートなどの発生をより一層減少させることができる。特に、ヒュージング溶接を用いることにより、チューブハウジング80の内部のような狭い空間内であっても溶接をすることができる。なお、上記実施形態では、この発明に係るモータの結線方法として、自動車などの車両に備えられた電動式動力舵取装置(EPS)に使用されるブラシレスDCモータを結線する方法を例に挙げて説明したが、他のブラシレスDCモータ、あるいはACサーボモータなどの他のモータにもこの発明を適用できることは勿論である。

【0024】ところで、チューブハウジング80が、この発明のモータハウジングに対応し、第1の端子バー33U、33V、33Wが第1の導体に対応し、第2の端子バー34U、34V、34Wが第2の導体に対応する。また、バスバーモジュール32が第1の位置決め部材に対応し、コネクタモジュール35が第2の位置決め部材に対応する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】ブラシレスDCモータが装着された舵取機構の断面説明図である。

【図2】図1のB-B矢視断面図である。

【図3】バスバー33Vおよび端子バーを溶接する様子を図1と同じ断面において示す説明図である。

【図4】図3に示す状態を図3において矢印Eで示す方向から見た説明図である。

【図5】ブラシレスDCモータが装着されている従来の舵取機構の一部断面説明図である。

【図6】図6(A)は、図5に示す舵取機構に設けられたコネクタモジュールを上面(矢印Dで示す方向)から見た説明図であり、図6(B)は、図6(A)のA-A矢視断面図である。

#### 【符号の説明】

10 舵取機構  
20 ブラシレスDCモータ

9

10

22V 電機子鉄心

23 リング磁石

24V エンドフォーム

25V V相用のバスバー

32 バスバーモジュール(第1の位置決め部材)

33V 第1の端子バー(第1の導体)

34V 第2の端子バー(第2の導体)

35 コネクタモジュール(第2の位置決め部材)

36 窓

53 ラックシャフト

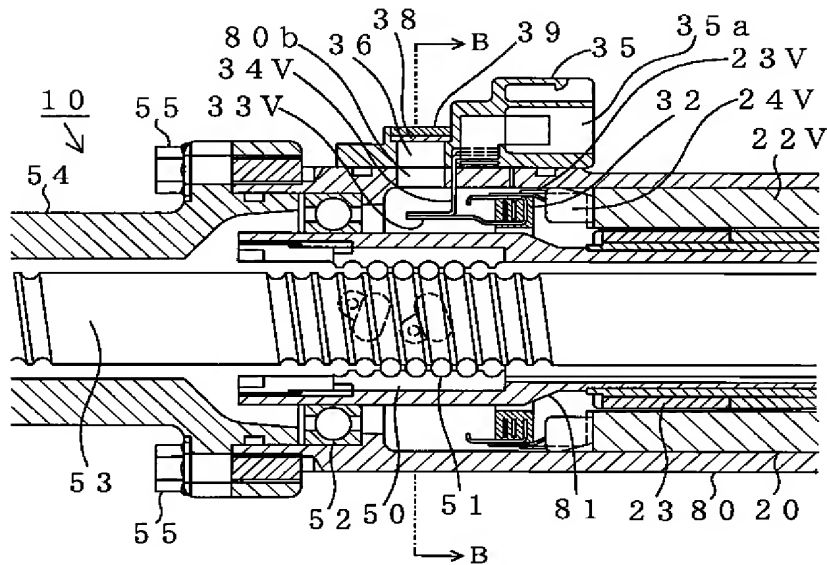
60 第1の電極

61 第2の電極

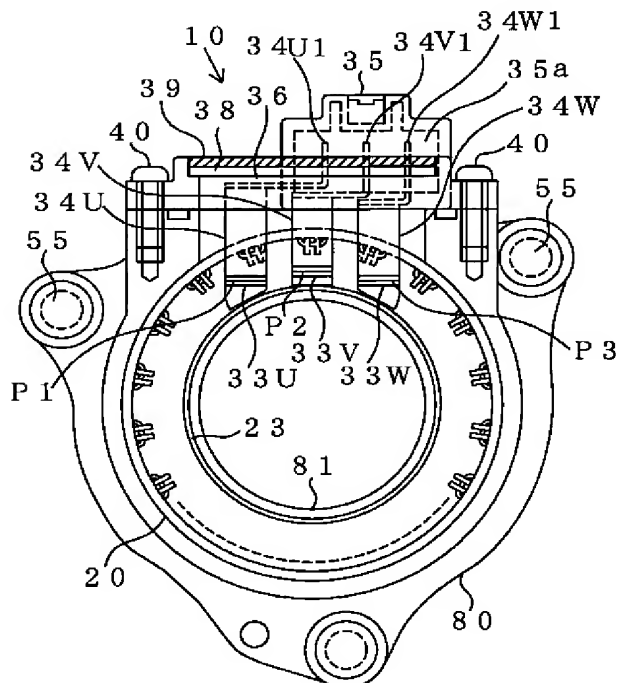
80 チューブハウジング(モータハウジング)

80b 孔

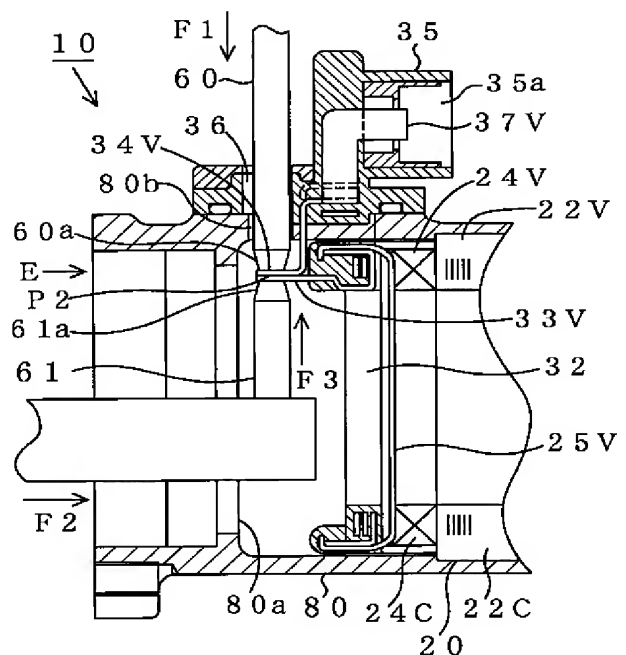
【図1】



【図2】



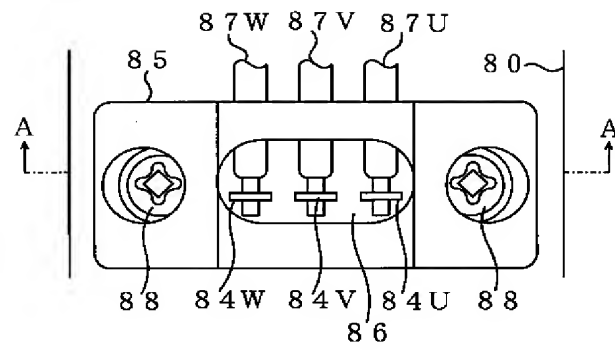
【図3】



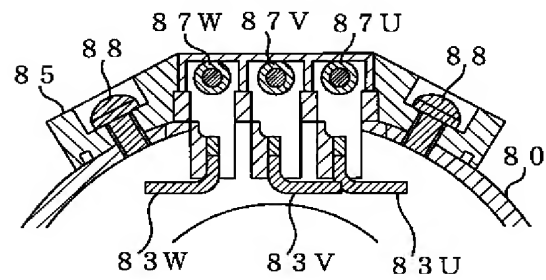


【図6】

(A)



(B)





**PAT-NO:** JP02001095201A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 2001095201 A  
**TITLE:** CONNECTING METHOD FOR MOTOR  
**PUBN-DATE:** April 6, 2001

**INVENTOR-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
YAMAGUCHI, SHIGETOSHI	N/A

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
TOYODA MACH WORKS LTD	N/A

**APPL-NO:** JP11270035  
**APPL-DATE:** September 24, 1999

**INT-CL (IPC):** H02K005/22 , H02K003/50

**ABSTRACT:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a connecting method for motor, by which the efficiency of work for electrically connecting armature windings to connectors, etc., provided outside a motor housing and the reliability of connection can be enhanced.

SOLUTION: In a tube housing 80, constituting a steering mechanism 10, a brushless DC motor 20 is set up. An end section 24V of a V-phase armature winding is connected to an end section 24C of a C-

phase armature winding 24C via a bus bar 25V, which is integrally modularized with a bus bar module 32 and connected to a modularized first terminal bar 33V. With a connector module 35 attached to the external surface of the tube housing 80, a second terminal bar 34V, which comes into contact with the first terminal bar 33V, is modularized integrally. A spot P1 to be welded is fusion-welded, by inserting a first electrode 60 from the window 36 and hole 80b of the tube housing 80 and a second electrode 61 from the opened end section 80a of the housing 80.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO